

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 9 月 1 9 日

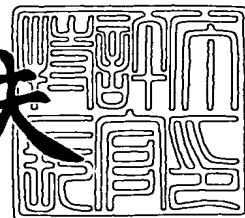
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 2 8 2 8 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 2 8 2 8 4]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社デンソー
株式会社日本自動車部品総合研究所

2 0 0 3 年 1 2 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





| | |
|-----------|---------------------------------------|
| 【書類名】 | 特許願 |
| 【整理番号】 | PSN1298 |
| 【提出日】 | 平成15年 9月19日 |
| 【あて先】 | 特許庁長官殿 |
| 【国際特許分類】 | F25B 9/06 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 |
| 【氏名】 | 岩波 重樹 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 |
| 【氏名】 | 麻 弘知 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 |
| 【氏名】 | 宇野 慶一 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内 |
| 【氏名】 | 内田 和秀 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000004260 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社デンソー |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000004695 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社日本自動車部品総合研究所 |
| 【代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100106149 |
| 【弁理士】 | |
| 【氏名又は名称】 | 矢作 和行 |
| 【電話番号】 | 052-220-1100 |
| 【手数料の表示】 | |
| 【予納台帳番号】 | 010331 |
| 【納付金額】 | 21,000円 |
| 【提出物件の目録】 | |
| 【物件名】 | 特許請求の範囲 1 |
| 【物件名】 | 明細書 1 |
| 【物件名】 | 図面 1 |
| 【物件名】 | 要約書 1 |

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

可動部材（104）の摺動によって体積が拡大縮小される作動室（V）を備え、前記作動室（V）にて流体を加圧して吐出するポンプモードと、膨張時の流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械であって、

前記ポンプモード実行時には、前記流体の逆流を防止しつつ低圧部（108）側から前記作動室（V）を経て高圧部（107）側に連通させ、且つ、前記モータモード実行時には、前記流体の逆流を防止しつつ前記高圧部（107）側から前記作動室（V）を経て前記低圧部（108）側に連通させる弁機構（111）と、

前記モータモード実行時に、制御部（116）によって制御されると共に、前記作動室（V）で膨張し得る前記流体の容量を可変可能とする容量可変機構（102）とを設けたことを特徴とする流体機械。

【請求項 2】

前記モータモード実行時における前記流体の流量の増減と前記容量の増減は、同傾向と成るようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の流体機械。

【請求項 3】

前記容量可変機構（102）は、前記制御部（116）によって、前記ポンプモード実行時においても、前記作動室（V）から吐出される前記流体の容量を可変可能とすることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の流体機械。

【請求項 4】

前記可動部材（104）は、回転駆動する駆動軸（101）によって摺動するように構成されており、

前記モータモード実行時には、前記駆動軸（101）は、発電機（200）または外部駆動源（20）に接続されることを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の流体機械。

【請求項 5】

前記可動部材（104）は、回転駆動する駆動軸（101）によって摺動するように構成されており、

前記ポンプモード実行時には、前記駆動軸（101）は、外部駆動源（20）または電動機（200）に接続されることを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の流体機械。

【書類名】明細書

【発明の名称】流体機械

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体を加圧して吐出するポンプモードと、膨張時の流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械に関するもので、熱エネルギーを回収するランキンサイクル等の熱回収システムを備える蒸気圧縮式冷凍機用の膨脹機一体型圧縮機に適用して有効である。

【背景技術】

【0002】

従来のランキンサイクルを備える蒸気圧縮式冷凍機では、例えば、特許文献1に示されるように、ランキンサイクルにてエネルギー回収を行う場合には、蒸気圧縮式冷凍機の圧縮機を膨脹機として利用している。

【特許文献1】特許第2540738号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、圧縮機は、外部から機械的エネルギーを与えて気相冷媒等のガスを作動室内に吸入した後、作動室の体積を縮小させてガスを圧縮して吐出するものである。一方、膨脹機は、高压のガスを作動室内に流入させて、そのガス圧により作動室を膨脹させて機械的エネルギー等を取り出すものである。このため、圧縮機を膨脹機として利用するには、冷媒流れを逆転させる必要がある。

【0004】

しかし、特許文献1に記載の発明では、エネルギー回収を行う際の膨脹機（圧縮機）の冷媒入口側及び冷媒出口側が、蒸気圧縮式冷凍機にて冷凍能力を発揮させる場合の圧縮機（膨脹機）の冷媒入口側及び冷媒出口側と同じ側に設定されているので、1台の圧縮機を膨脹機として作動させることはできず、現実的には、ランキンサイクル作動及び蒸気圧縮式冷凍機のうちいずれか一方は正常作動しない。

【0005】

即ち、圧縮機は、ピストンや可動スクロール等の可動部材を変位させて作動室の体積を縮小させてガスを圧縮するものであるので、作動室と高压室（吐出室）とを連通させる吐出ポートには、高压室から作動室にガスが逆流することを防止する逆止弁が設けられている。

【0006】

一方、膨脹機は、高压室から高压のガスを作動室に流入させることにより可動部材を変位させて機械的出力を得るものであるので、単純にガスの入口と出口とを逆転させるといった手段では、圧縮機を膨脹機として作動させる時に、逆止弁が障害となって高压のガスを作動室に供給することができない。従って、ガスの入口と出口とを逆転させるといった手段では、圧縮機を膨脹機として作動させることはできない訳である。

【0007】

また、通常、圧縮機の容量は蒸気圧縮式冷凍機作動時を前提に設定されるものであるが、ランキンサイクル作動時の圧力は、蒸気圧縮式冷凍機作動時の圧力よりも高いので、ガスの重量流量が同等であっても体積流量が小さく成る。よって、圧縮機を膨脹機として使用する時の回転数が低下し、一回転当たりの洩れの寄与度が大きくなり、その分、膨脹機としての効率が低下する。

【0008】

本発明は、上記点に鑑み、流体を加圧して吐出するポンプモードと、膨張時の流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える新規な流体機械を提供すると共に、モータモード実行時における効率向上を可能とする流体機械を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明は上記目的を達成するために、以下の技術的手段を採用する。

【0010】

請求項1に記載の発明では、可動部材(104)の摺動によって体積が拡大縮小される作動室(V)を備え、作動室(V)にて流体を加圧して吐出するポンプモードと、膨張時の流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械であって、ポンプモード実行時には、流体の逆流を防止しつつ低压部(108)側から作動室(V)を経て高压部(107)側に連通させ、且つ、モータモード実行時には、流体の逆流を防止しつつ高压部(107)側から作動室(V)を経て低压部(108)側に連通させる弁機構(111)と、モータモード実行時に、制御部(116)によって制御されると共に、作動室(V)で膨張し得る流体の容量を可変可能とする容量可変機構(102)とを設けたことを特徴としている。

【0011】

これにより、ポンプモードとモータモードとを兼ね備える新規な流体機械とすることができる。そして、モータモード実行時に容量を可変することで、流体の膨張に要する時間を調整することができ、流体の洩れの影響を小さくしてモータモード実行時における効率を向上することができる。

【0012】

そして、請求項2に記載の発明のように、モータモード実行時における流体の流量の増減と容量の増減は、同傾向と成るようにすると良い。

【0013】

請求項3に記載の発明では、容量可変機構(102)は、制御部(116)によって、ポンプモード実行時においても、作動室(V)から吐出される流体の容量を可変可能とすることを特徴としている。

【0014】

これにより、制御部(116)を増設する事無く、簡素な構成でポンプモード実行時においても容量可変が可能となる。

【0015】

請求項4に記載の発明では、可動部材(104)は、回転駆動する駆動軸(101)によって摺動するように構成されており、モータモード実行時には、駆動軸(101)は、発電機(200)または外部駆動源(20)に接続されることを特徴としている。

【0016】

これにより、モータモード実行時に得られた機械的エネルギーを用いて、発電機(200)で発電したり、外部駆動源(20)に対して動力アシストすることが可能となる。

【0017】

請求項5に記載の発明では、可動部材(104)は、回転駆動する駆動軸(101)によって摺動するように構成されており、ポンプモード実行時には、駆動軸(101)は、外部駆動源(20)または電動機(200)に接続されることを特徴としている。

【0018】

これにより、外部駆動源(20)または電動機(200)を駆動源としてポンプモードの実行可能な流体機械(10)とすることができる。

【0019】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【発明を実施するための最良の形態】**【0020】****(第1実施形態)**

本実施形態は、ランキンサイクルを備える車両用蒸気圧縮式冷凍機に本発明に係る流体機械を適用したものであって、図1は本実施形態に係る蒸気圧縮式冷凍機を示す模式図で

ある。

【0021】

そして、本実施形態に係るランキンサイクルを備える蒸気圧縮式冷凍機は、走行用動力を発生させる熱機関を成すエンジン20で発生した廃熱からエネルギーを回収すると共に、蒸気圧縮式冷凍機で発生した冷熱及び温熱を空調に利用するものである。以下、ランキンサイクルを備える蒸気圧縮式冷凍機について述べる。

【0022】

膨脹機一体型圧縮機10は、気相冷媒を加圧して吐出するポンプモードと、過熱蒸気冷媒の膨脹時の流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える流体機械であり、放熱器11は、膨脹機一体型圧縮機10の吐出側（後述する高圧室107）に接続されて放熱しながら冷媒を冷却する放冷器である。尚、膨脹機一体型圧縮機10の詳細については後述する。

【0023】

気液分離器12は放熱器11から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離するレシーバであり、減圧器13は気液分離器12で分離された液相冷媒を減圧膨脹させるもので、本実施形態では、冷媒を等エンタルピ的に減圧するとともに、膨脹機一体型圧縮機10がポンプモードで作動している時に膨脹機一体型圧縮機10に吸入される冷媒の過熱度が所定値となるように絞り開度を制御する温度式膨脹弁を採用している。

【0024】

蒸発器14は、減圧器13にて減圧された冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる吸熱器であり、これらの膨脹機一体型圧縮機10、放熱器11、気液分離器12、減圧器13及び蒸発器14等にて低温側の熱を高温側に移動させる蒸気圧縮式冷凍機が構成される。

【0025】

加熱器30は、膨脹機一体型圧縮機10と放熱器11とを繋ぐ冷媒回路に設けられて、この冷媒回路を流れる冷媒とエンジン冷却水とを熱交換することにより冷媒を加熱する熱交換器であり、三方弁21によりエンジン20から流出したエンジン冷却水を加熱器30に循環させる場合と循環させない場合とが切替えられる。三方弁21は図示しない電子制御装置により制御されている。

【0026】

第1バイパス回路31は、気液分離器12で分離された液相冷媒を加熱器30のうち放熱器11の冷媒入口側に導く冷媒通路であり、この第1バイパス回路31には、液相冷媒を循環させるための液ポンプ32及び気液分離器12側から加熱器30側にのみ冷媒が流れることを許容する逆止弁31aが設けられている。尚、液ポンプ32は、本実施形態では、電動式のポンプを採用しており、図示しない電子制御装置により制御されている。

【0027】

また、第2バイパス回路33は、膨脹機一体型圧縮機10がモータモードで作動するときの冷媒出口側（後述する低圧室108）と放熱器11の冷媒入口側とを繋ぐ冷媒通路であり、この第2バイパス回路33には、膨脹機一体型圧縮機10側から放熱器11の冷媒入口側にのみ冷媒が流れることを許容する逆止弁33aが設けられている。

【0028】

尚、逆止弁14aは蒸発器14の冷媒出口側から膨脹機一体型圧縮機10がポンプモードで作動するとき冷媒吸入側（後述する低圧室108）にのみ冷媒が流れることを許容するものである。また、開閉弁34は冷媒通路を開閉する電磁式のバルブであり、図示しない電子制御装置により制御されている。

【0029】

因みに、水ポンプ22はエンジン冷却水を循環させるもので、ラジエータ23はエンジン冷却水と外気とを熱交換してエンジン冷却水を冷却する熱交換器である。尚、図1では、ラジエータ23を迂回させて冷却水を流すバイパス回路及びこのバイパス回路に流す冷却水量とラジエータ23に流す冷却水量とを調節する流量調整弁は省略されている。

【0030】

また、水ポンプ 22 はエンジン 20 から動力を得て稼動する機械式のポンプであるが、電動モータにて駆動される電動ポンプを用いても良いことは言うまでもない。

【0031】

次に、膨脹機一体型圧縮機 10 の詳細（図 2～図 4）について述べる。

【0032】

図 2 は膨脹機一体型圧縮機 10 を示す断面図であり、膨脹機一体型圧縮機 10 は、気相冷媒（流体）を圧縮又は膨脹させるポンプモータ機構 100、回転エネルギーが入力されることにより電気エネルギーを出力し、電力が入力されることにより回転エネルギーを出力する回転電機（モータジェネレータ）200 及び、外部駆動源を成すエンジン 20 からの動力を断続可能にポンプモータ機構 100 側に伝達する電磁クラッチ 300 等から構成されている。

【0033】

ここで、回転電機 200 はステータ 210 及びステータ 210 内で回転するロータ 220 等から成るもので、ステータ 210 は巻き線が巻かれたステータコイルであり、ロータ 220 は永久磁石が埋設されたマグネットロータである。尚、回転電機 200 は、ステータ 210 に電力が供給された場合にはロータ 220 を回転させてポンプモータ機構 100 を駆動する電動機として作動し、ロータ 220 を回転させるトルクが入力された場合には電力を発生させる発電機として作動する。

【0034】

また、電磁クラッチ 300 は、Vベルトを介してエンジン 20 からの動力を受けるプーリ部 310、磁界を発生させる励磁コイル 320、及び励磁コイル 320 により誘起された磁界による電磁力により変位するフリクションプレート 330 等から成るもので、エンジン 20 側と膨脹機一体型圧縮機 10 側とを繋ぐときは励磁コイル 320 に通電し、エンジン 20 側と膨脹機一体型圧縮機 10 側とを切り離すときは励磁コイル 320 への通電を遮断する。

【0035】

そして、ポンプモータ機構 100 は、周知の可変容量方式の斜板型圧縮機構と同一構造を有するもので、以下、その構造を具体的に述べる。

【0036】

斜板 102 は、駆動軸を成すシャフト 101 の軸方向（長手方向）に対して傾いた状態でシャフト 101 と一体的に回転する略円盤状のものであり、この斜板 102 の外径側には、一対のシュー 103 を介してピストン 104 が揺動可能に連結されている。

【0037】

尚、ピストン 104 は、シャフト 101 の周りに複数本（本実施形態では、5 本）設けられており、複数本のピストン 104 は、所定の位相差を有して互いに連動して往復運動する。

【0038】

ここで、斜板 102 及びシュー 103 は、ポンプモード実行時にはシャフト 101 の回転運動を往復運動に変換してピストン 104 に伝達し、モータモード実行時にはピストン 104 の往復運動を回転運動に変換してシャフト 101 に伝達する。

【0039】

そして、ピストン（本発明の可動部材に対応）104 がシンリンダボア 105 内で往復運動（摺動）することにより、作動室 V の体積が拡大縮小する。この時、ピストン 104 のストローク（行程）は、斜板 102 とシャフト 101 とのなす角（以下、この角を傾斜角 θ と呼ぶ）が小さくなるほど大きくなり、傾斜角 θ が大きくなるほど小さくなることから、本実施形態では、斜板 102 の傾斜角 θ を変化させることにより、ポンプモータ機構 100 の容量を変化させるようにしている。尚、斜板 102 は本発明の容量可変機構に対応する。

【0040】

因みに、ポンプモータ機構 100 の容量とは、シャフト 101 が 1 回転するときに吐出

又は吸入（膨張）される理論流量、つまりピストン 104 のストロークと直径との積に基づいて決定される量（体積）である。

【0041】

また、斜板 102 が収納された空間（以下、斜板室 106 と表記する）は、高压室（本発明の高压部に対応）107 及び低压室（本発明の低压部に対応）108 と連通しており（図 2、図 4 中の 2 点鎖線）、斜板室 106 と高压室 107 とを結ぶ通路には、高压室 107 の圧力を調節して斜板室 106 に導く圧力制御弁（本発明における制御部に対応）116 が設けられ、斜板室 106 と低压室 108 とは所定の圧力損失を発生させるオリフィス等の固定絞りを介して常に連通している。

【0042】

そして、斜板 102 の傾斜角 θ は、斜板室 106 内の圧力と作動室 V で発生する圧縮反力との釣り合い状態で決定するので、本実施形態では、傾斜角 θ を小さくする時、つまりポンプモータ機構 100 の容量を大きくする時には圧力制御弁 116 の開度を小さくして斜板室 106 内の圧力を低下させ、逆に、傾斜角 θ を大きくする時、つまりポンプモータ機構 100 の容量を小さくする時には圧力制御弁 116 の開度を大きくして斜板室 106 内の圧力を上昇させている。

【0043】

尚、高压室 107 は、ポンプモード実行時には作動室 V から吐出される高压冷媒が排出される空間として機能し、モータモード実行時には加熱器 30 から供給される高压の過熱蒸気冷媒が供給される空間として機能する。

【0044】

また、低压室 108 は、ポンプモード実行時には蒸発器 14 から流出した低压蒸気冷媒が供給される空間として機能し、モータモード時にはポンプモータ機構 100 にて膨脹を終えた低压冷媒が排出される空間として機能する。

【0045】

吐出ポート 109 は高压室 107 と作動室 V とを連通させる連通路であり、逆止弁 110 は高压室 107 から作動室 V に冷媒が逆流することを防止するものである。

【0046】

尚、本実施形態に係る逆止弁 110 は、逆止弁 110 の弁体をなすリード弁を高压室 107 側に配置することにより、作動室 V から高压室 107 に向かう動圧が作用したときには開き、逆に、高压室 107 から作動室 V に向かう動圧が作用したときには閉じるようにしたものである。

【0047】

略円柱状を成す弁体（以下、ロータリバルブ）112 は、シャフト 101 の端部に形成された二面幅 101a と係合してシャフト 101 と一体的に回転することにより、ポンプモード実行時には、作動室 V から低压室 108 に流体が逆流することを防止しながら低压室 108 と作動室 V とを連通させ、且つ、モータモード実行時には、作動室 V から高压室 107 に流体が逆流することを防止しながら高压室 107 と作動室 V とを連通させると共に、低压室 108 から作動室 V に流体が逆流することを防止しながら作動室 V と低压室 108 とを連通させるものである。

【0048】

ロータリバルブ 112 は、図 3 に示すように、内部に低压室 108 と常に連通する低压導入路 112a を有しており、その外周側には、低压溝 112b、高压導入溝 112c、高压溝 112d、連通溝 112e が設けられている。

【0049】

低压溝 112b は、ロータリバルブ 112 のシャフト 101 側において半円を描くように設けられ、低压導入路 112a と連通している。高压導入溝 112c は、低压溝 112b の反シャフト側においてロータリバルブ 112 の全周に渡って形成されている。高压溝 112d は、低压溝 112b の高压導入溝 112c 側の位置に対応して矩形状を成すように形成されている。高压導入溝 112c と高压溝 112d とは、連通溝 112e によって

連通されている。

【0050】

そして、低压溝 112b は連通ポート 117 を介して作動室 V と連通し、また、高压導入溝 112c は高压導入穴 118 を介して常に高压室 107 と連通している。更に、後述するロータリバルブ 112 のシャフト 101 方向の移動に伴い、高压溝 112d が連通ポート 117 を介して作動室 V に連通する場合（図 2）と、連通しない場合（図 4）が形成される。

【0051】

このため、ロータリバルブ 112 が回転すると、低压溝 112b と連通ポート 117（作動室 V）との連通（図 2、図 4）、あるいは、高压溝 112d と連通ポート 117（作動室 V）との連通（図 4）が、シャフト 101 の回転運動、つまりピストン 104 の往復運動に連動して切替わる。

【0052】

また、ロータリバルブ 112 の軸方向一端側には、図 2 に示すように、高压室 107 内の高压を導入する背圧室 114 が設けられており、この背圧室 114 と高压室 107 とを繋ぐ背圧路 114a には、背圧路 114a の連通状態を制御する電磁弁 113 が設けられている。尚、背圧室 114 と低压室 108 とは、斜板室 106 と同様に、所定の圧力損失を発生させるオリフィス等の固定絞りを介して常に連通している（図省略）。

【0053】

一方、ロータリバルブ 112 の軸方向他端側には、ロータリバルブ 112 を軸方向一端側に移動させる力を作用させるバネ 115 が配置されており、電磁弁 113 により背圧室 114 の圧力を調節してロータリバルブ 112 をシャフト 101 の軸方向と平行な方向に変位させる。

【0054】

そして、電磁弁 113、背圧室 114 及びバネ 115 等により、ポンプモードの実行とモータモードの実行とを切替えるアクチュエータが構成される。

【0055】

更に、本実施形態では、この弁体 112、逆止弁 110、電磁弁 113、背圧室 114 及びバネ 115 により、特許請求の範囲に記載された「ポンプモード実行時には、流体の逆流を防止しつつ低压部（108）側から作動室（V）を経て高压部（107）側に連通させ、且つ、モータモード実行時には、流体の逆流を防止しつつ高压部（107）側から作動室（V）を経て低压部（108）側に連通させる弁機構（111）」が構成される。

【0056】

次に、本実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機 10 の作動について述べる。

【0057】

1. ポンプモード

このモードは、シャフト 101 に回転力を与えることによりポンプモータ機構 100 のピストン 104 を往復運動させて冷媒を吸入圧縮する運転モードである。

【0058】

具体的には、液ポンプ 32 を停止させた状態で開閉弁 34 を開き、三方弁 21 の切替えによって、エンジン冷却水を加熱器 30 側に循環させないようにする。また、膨脹機一体型圧縮機 10 の電磁弁 113 を閉じて、図 4 に示すように、ロータリバルブ 112 を紙面右側に移動させて、低压溝 112b と作動室 V とが連通するようにすると共に、高压溝 112d と作動室 V とが連通しないようにする。

【0059】

これにより、ピストン 104 が上死点から下死点側に摺動する時に、蒸発器 14 からの低压蒸気冷媒は低压室 108、低压導入路 112a、低压溝 112b、連通ポート 117 を経て、作動室 V に吸入される。そして、ピストン 104 が下死点から上死点側に摺動する時に、連通ポート 117 は、ロータリバルブ 112 の外周面によって閉塞され、低压蒸気冷媒は作動室 V で圧縮され、圧縮された高压冷媒は、吐出ポート 109 から高压室 10

7 に吐出される。

【0 0 6 0】

この時、図 5 に示すように、低压溝 1 1 2 b と連通する作動室 V がシャフト 1 0 1 の回転に機械的に連動して切替わるので、各作動室 V にて連続的に冷媒が吸入圧縮される。尚、ポンプモータ機構 1 0 0 の容量は、必要とされる圧縮冷媒量に応じて、圧力制御弁 1 1 6 によって斜板 1 0 2 の傾斜角 θ が変化されることで調整される。

【0 0 6 1】

そして、高压室 1 0 7 から吐出される冷媒は、加熱器 3 0 → 開閉弁 3 4 → 放熱器 1 1 → 気液分離器 1 2 → 減圧器 1 3 → 蒸発器 1 4 → 逆止弁 1 4 a → 膨脹機一体型圧縮機 1 0 の低压室 1 0 8 の順に循環する。尚、加熱器 3 0 にエンジン冷却水が循環しないので、加熱器 3 0 にて冷媒は加熱されず、加熱器 3 0 は単なる冷媒通路として機能する。

【0 0 6 2】

ポンプモード実行時において、シャフト 1 0 1 に回転力を与えるに当たっては、電磁クラッチ 3 0 0 に通電してエンジン 2 0 側と膨脹機一体型圧縮機 1 0 側とを繋いでエンジン 2 0 の動力により回転力を与える場合と、電磁クラッチ 3 0 0 への通電を遮断してエンジン 2 0 側と膨脹機一体型圧縮機 1 0 側とを切り離して、回転電機 2 0 0 を電動機として作動させ回転力を与える場合とがある。

【0 0 6 3】

尚、エンジン 2 0 の動力によってシャフト 1 0 1 に回転力を与える場合は、シャフト 1 0 1 と共にロータ 2 2 0 が回転して回転電機 2 0 0 にて発電作用が発生するので、本実施形態では、回転電機 2 0 0 で発生した電力は、バッテリー又はキャパシタ等の蓄電器に充電される。

【0 0 6 4】

2. モータモード

このモードは、加熱器 3 0 にて加熱された高压の過熱蒸気冷媒を高压室 1 0 7 からポンプモータ機構 1 0 0 に導入して、作動室 V にて膨脹させてピストン 1 0 4 を往復運動させてシャフト 1 0 1 を回転させることにより、機械的出力を得る運転モードである。尚、本実施形態では、得られた機械的出力によりロータ 2 2 0 を回転させて回転電機 2 0 0 を発電機として作動させて発電し、その発電された電力を蓄電器に蓄える。

【0 0 6 5】

具体的には、開閉弁 3 4 を閉じた状態で液ポンプ 3 2 を稼働させ、三方弁 2 1 の切替えによって、エンジン冷却水を加熱器 3 0 側に循環させるようにする。また、膨脹機一体型圧縮機 1 0 の電磁クラッチ 3 0 0 への通電を遮断して電磁クラッチ 3 0 0 を切った状態で電磁弁 1 1 3 を開いて、図 2 に示すように、ロータリバルブ 1 1 2 を紙面左側に移動させて、低压溝 1 1 2 b と作動室 V と、及び高压溝 1 1 2 d と作動室 V とが連通するようにする。

【0 0 6 6】

これにより、ピストン 1 0 4 が上死点から下死点側に摺動する時に、加熱器 3 0 からの過熱蒸気冷媒は高压室 1 0 7、高压導入穴 1 1 8、高压導入溝 1 1 2 c、連通溝 1 1 2 e、高压溝 1 1 2 d、連通ポート 1 1 7 を経て、作動室 V に流入される。そして、連通ポート 1 1 7 は、ロータリバルブ 1 1 2 の外周面によって閉塞され、過熱蒸気冷媒は作動室 V で膨張し、ピストン 1 0 4 を下死点側に変位させ、シャフト 1 0 1 を回転させる。更に、ピストン 1 0 4 が下死点から上死点側に摺動する時に、連通ポート 1 1 7 は低压溝 1 1 2 b に連通し、膨脹を終えて圧力が低下した冷媒は、低压導入路 1 1 2 a に流入して、低压室 1 0 8 から放熱器 1 1 側に流出する。

【0 0 6 7】

この時、図 6 に示すように、低压溝 1 1 2 b と連通する作動室 V、及び高压溝 1 1 2 d と連通する作動室 V がシャフト 1 0 1 の回転に機械的に連動して切替わるので、各作動室 V にて連続的に過熱蒸気冷媒が膨脹する。

【0 0 6 8】

また、高圧室 107 に流入される高圧の過熱蒸気冷媒によって、逆止弁 110 は閉じられ、作動室 V からこの高圧室 107 への冷媒の逆流が防止されることになる。

【0069】

ランキンサイクルにおいて、冷媒は、気液分離器 12 → 第 1 バイパス回路 31 → 液ポンプ 32 → 加熱器 30 → 膨張機一体型圧縮機 10（高圧室 107 → 低圧室 108） → 第 2 バイパス回路 33 → 逆止弁 33a → 放熱器 11 → 気液分離器 12 の順に循環することになる。尚、液ポンプ 32 は、加熱器 30 にて加熱されて生成された過熱蒸気冷媒が気液分離器 12 側に逆流しない程度の圧力にて液相冷媒を加熱器 30 に送り込む。

【0070】

ここで、モータモード実行時においては、図 7（a）に示すように、加熱器 30 から高圧室 107 に流入される過熱蒸気冷媒の流量に応じて、圧力制御弁 116 によって斜板 102 の傾斜角 θ を可変してポンプモータ機構 100 の容量（作動室 V で膨張する過熱蒸気冷媒の容量）を調整する。即ち、過熱蒸気冷媒の流量が少なくなるほど容量を小さくして、膨張によって得られるポンプモータ機構 100 の回転数を維持する。

【0071】

また、過熱蒸気冷媒の流量が例えば低流量で一定の場合は、図 7（b）に示すように、容量を小さくすることで、ポンプモータ機構 100 の回転数を上昇させる。

【0072】

尚、ロータリバルブ 112 の低圧溝 112b を図 3 における逆側の外周面に設定することで、モータモード実行時における回転方向を逆側にすることができる。

【0073】

以上、本実施形態の構成および作動説明より、本膨張機一体型圧縮機 10 においては、ロータリバルブ 112 を設けることによって、ポンプモードとモータモードとを兼ね備える新規な流体機械とすることができる。

【0074】

そして、モータモード実行時にポンプモータ機構 100 の容量を可変することで、過熱蒸気冷媒の膨張に要する時間を調整することができ、過熱蒸気冷媒の洩れの影響を小さくしてモータモード実行時の効率を向上することができる。

【0075】

具体的には、過熱蒸気冷媒の流量が少なくなるほど、容量が小さくなるようにしており、流量に応じて膨張時間、即ち、ポンプモータ機構 100 の回転数を一定に維持することができ、回転電機 200 での発電量を維持することができるようになる。

【0076】

また、過熱蒸気冷媒の流量が例えば低流量で一定の場合は、容量を小さくすることによって、ポンプモータ機構 100 の回転数を上げることができ、回転電機 200 における発電量を増加させることができる。

【0077】

また、ポンプモード実行時においても、同一の圧力制御弁 116 によって斜板 102 の傾斜角 θ を可変して容量の調整を可能としているので、制御部を増設することなく、簡素な構成にすることができる。

【0078】

尚、モータモード実行時に電磁クラッチ 300 を接続状態にすれば、エンジン 20 に対する動力アシストが可能である。

【0079】

（その他の実施形態）

上述の実施形態では、ポンプモータ機構 100 として可変容量方式の斜板型のもの（斜板の片側にピストン 104 が配設されるもの）を用いて説明したが、これに限らず斜板の両側にピストン 104 を有する両斜板型のものや、スクロール型のもの等としても良い。

【0080】

また、断続可能に動力を伝達する動力伝達部として、電磁クラッチを採用したが、本発

明はこれに限定されるものではなく、例えばワンウェイクラッチ等であっても良い。

【0081】

また、上述の実施形態では、膨脹機一体型圧縮機 10 にて回収したエネルギーを蓄電器にて蓄えたが、フライホイールによる運動エネルギー又はバネにより弾性エネルギー等の機械的エネルギーとして蓄えても良い。

【0082】

また、ランキンサイクルを備える車両用蒸気圧縮式冷凍機に本発明に係る流体機械を適用したが、本発明の適用はこれに限定されるものではない。

【0083】

また、弁機構 111 は、上述の実施形態に示されたものに限定されるものではなく、例えば電気信号に基づいて作動する弁機構を採用しても良い。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図 1】 本発明の実施形態に係るランキン蒸気圧縮式冷凍機を示す模式図である。

【図 2】 本発明の実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機であり、モータモード実行時を示す断面図である。

【図 3】 本発明の実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機に用いられる弁体を示す斜視図である。

【図 4】 本発明の実施形態に係る膨脹機一体型圧縮機であり、ポンプモード実行時を示す断面図である。

【図 5】 図 4 の A-A 部を示す断面図である。

【図 6】 図 2 の B-B 部を示す断面図である。

【図 7】 ポンプモータ機構（膨脹機）の回転数、冷媒流量及びポンプモータ機構の容量の関係を示すグラフである。

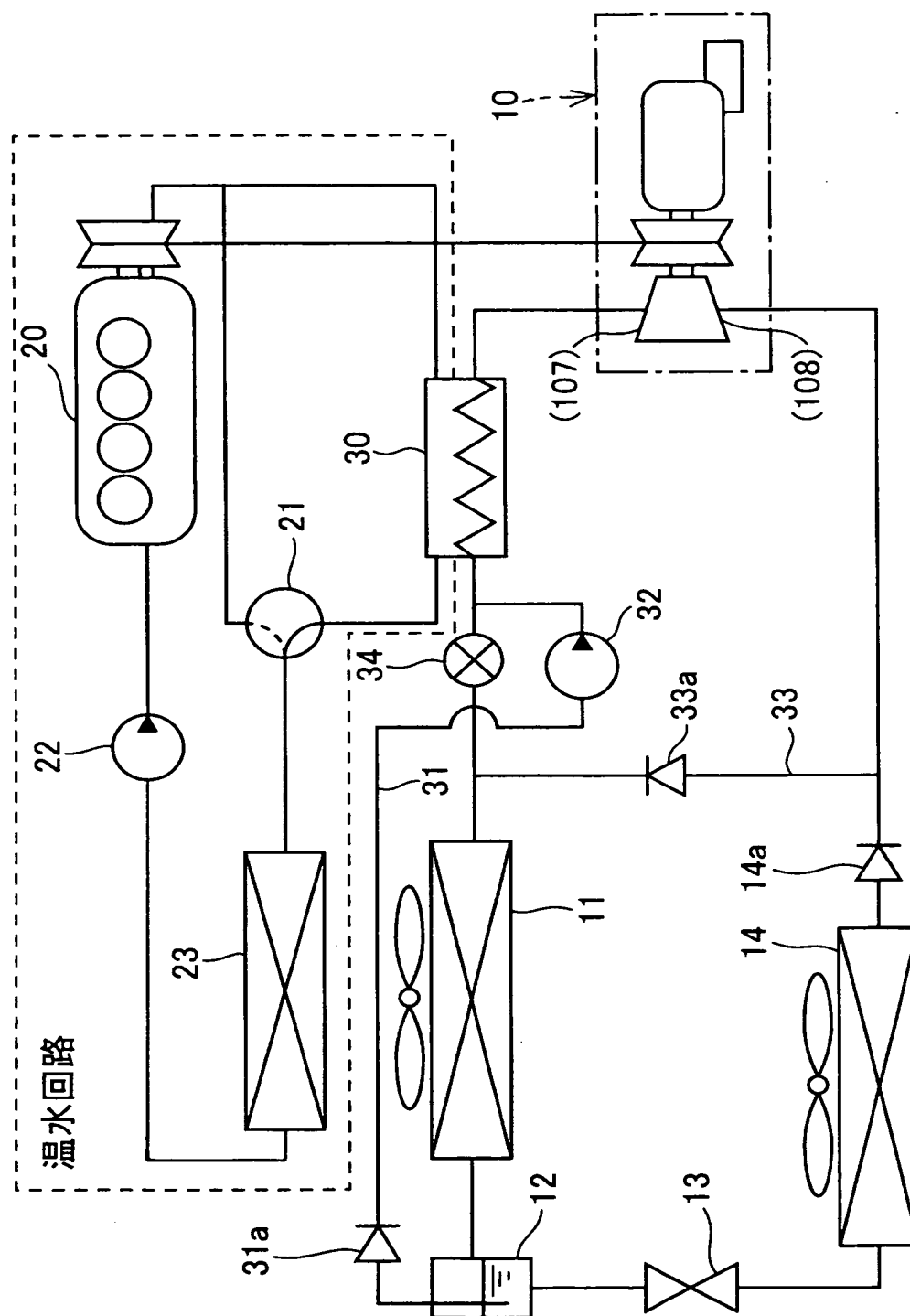
【符号の説明】

【0085】

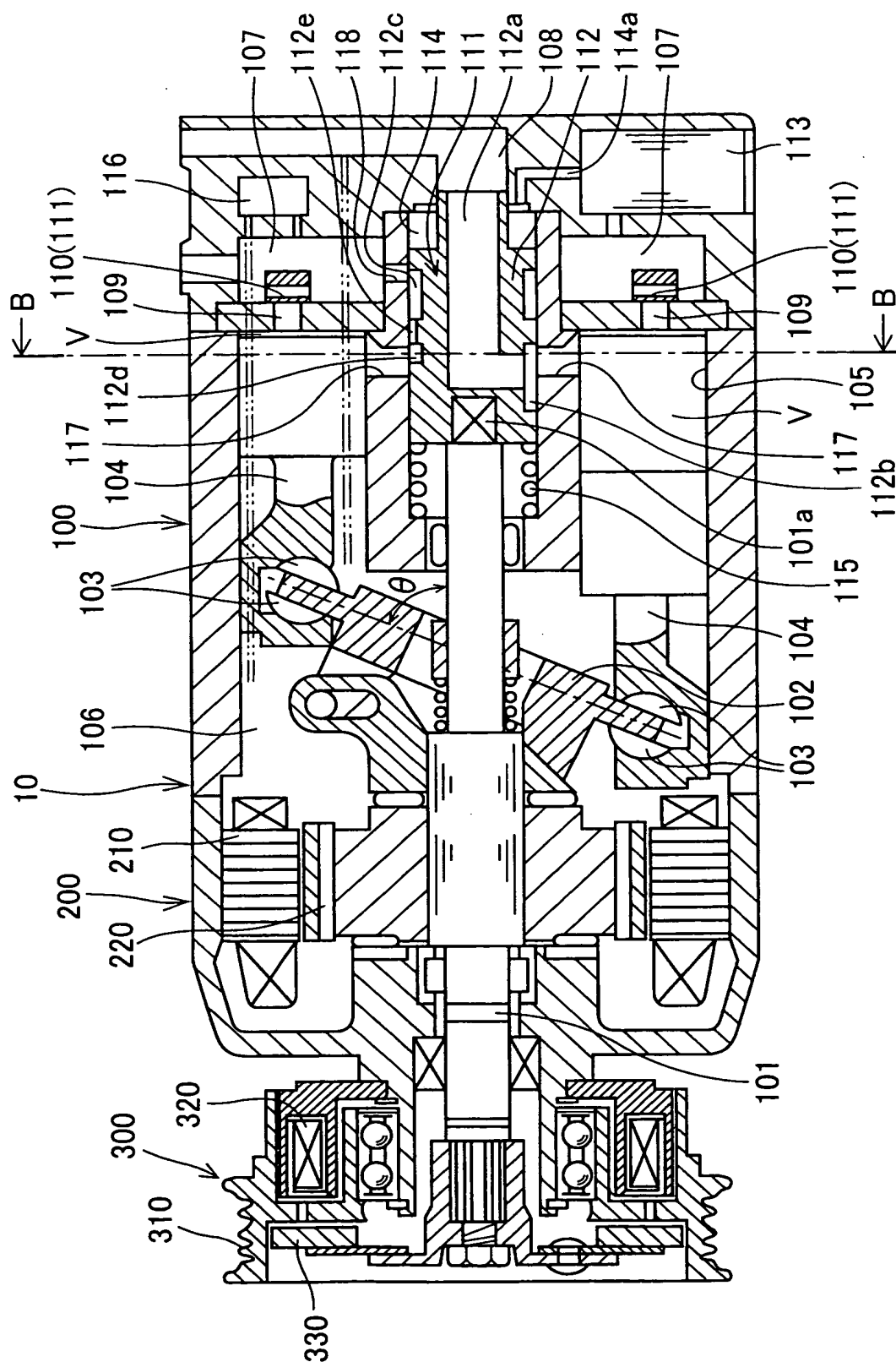
- 10 膨脹機一体型圧縮機（流体機械）
- 20 エンジン（外部駆動源）
- 101 シャフト（駆動軸）
- 102 斜板（容量可変機構）
- 104 ピストン（可動部材）
- 107 高圧室（高圧部）
- 108 低圧室（低圧部）
- 111 弁機構
- 116 圧力制御弁（制御部）
- 200 回転電機（発電機、電動機）

【書類名】 図面

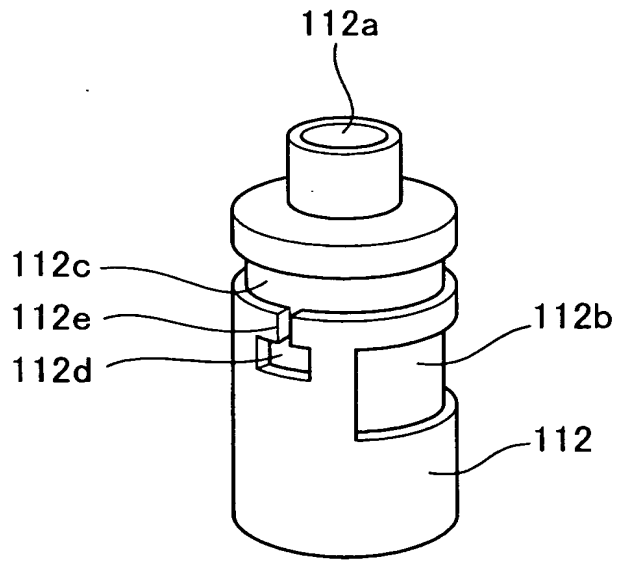
【圖 1】



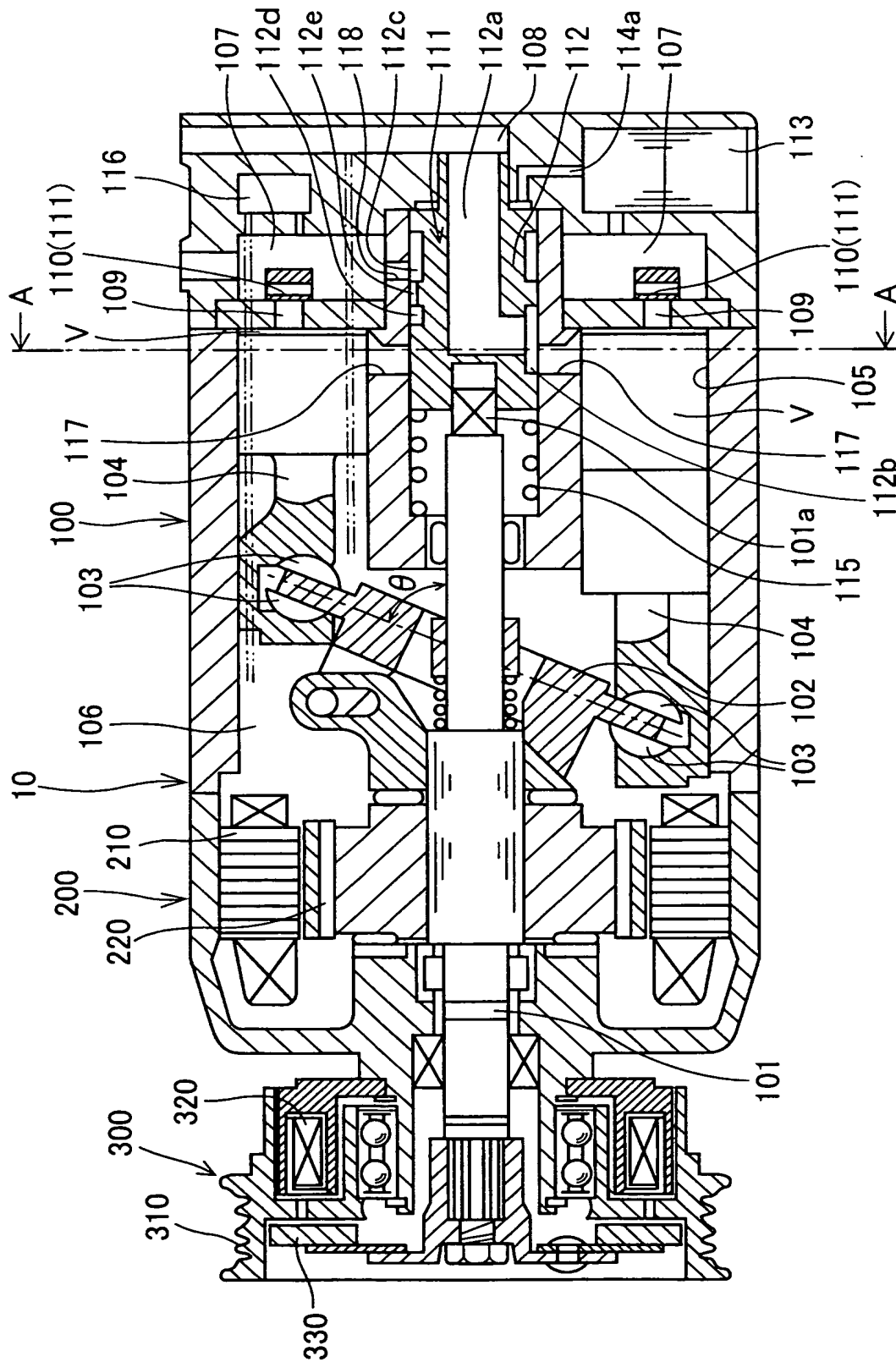
【図 2】



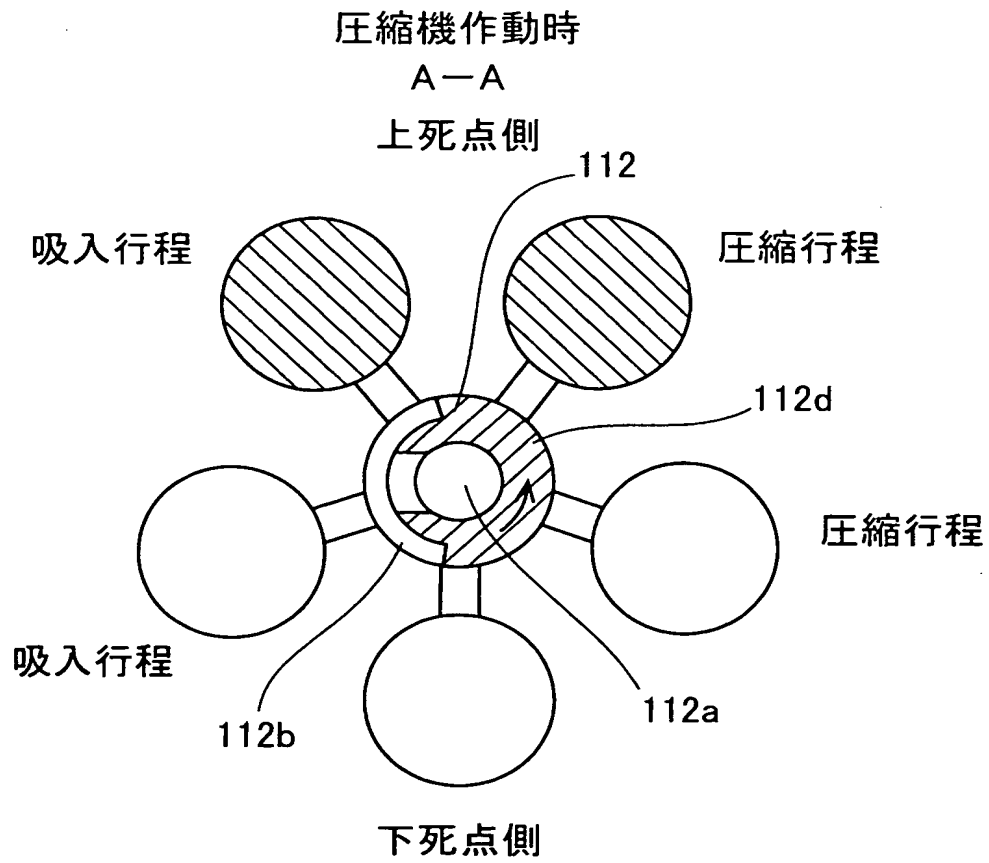
【図 3】



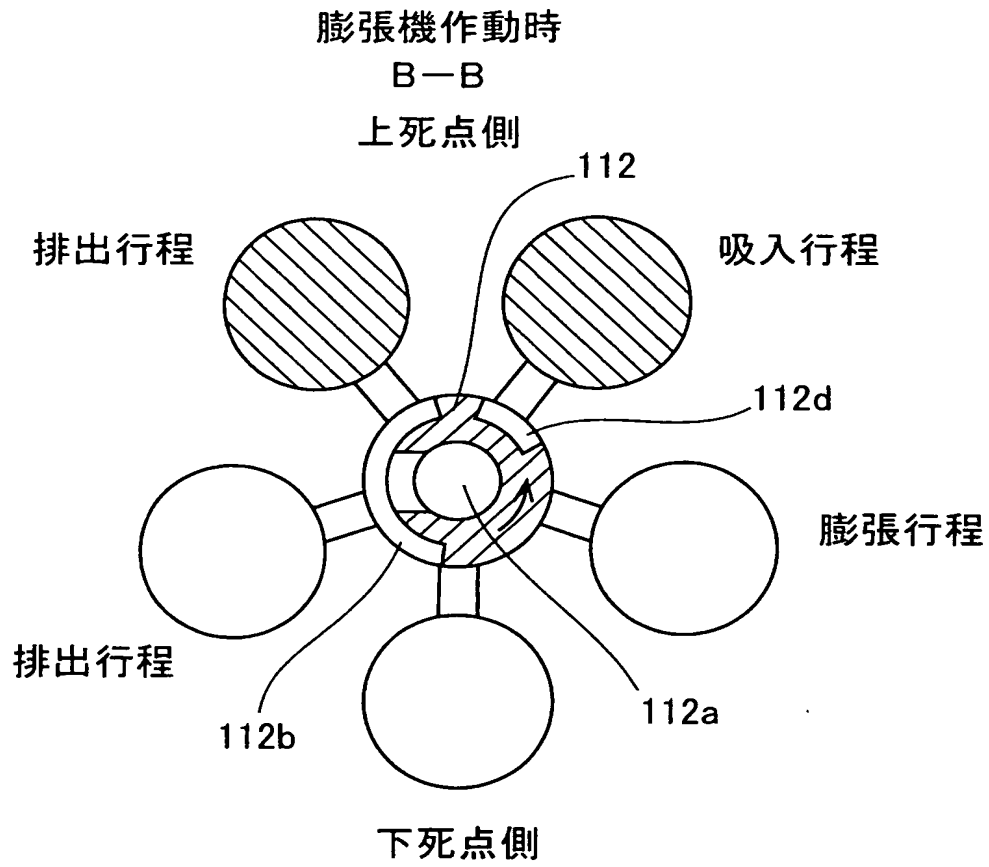
【図 4】



【図 5】

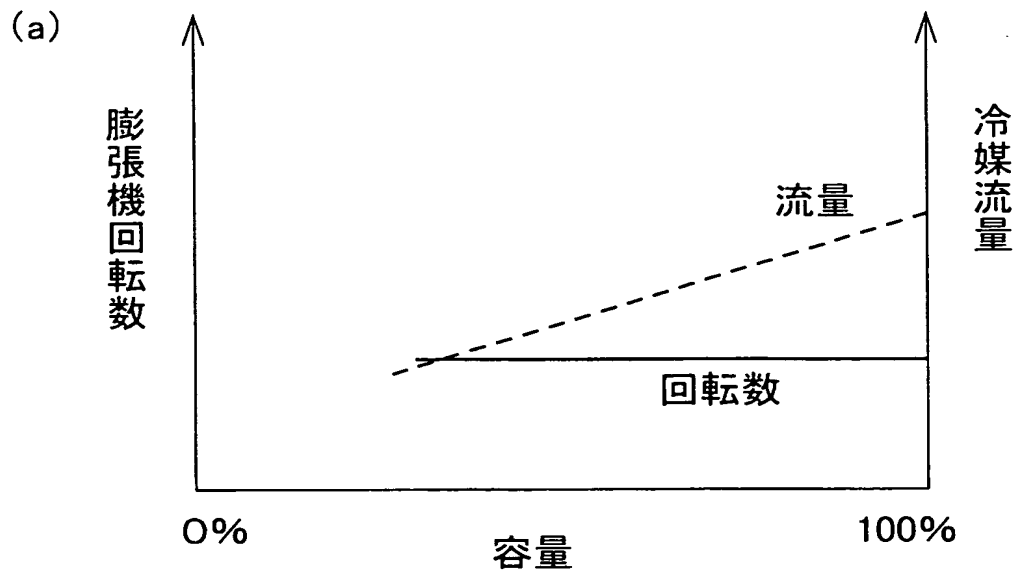


【図 6】

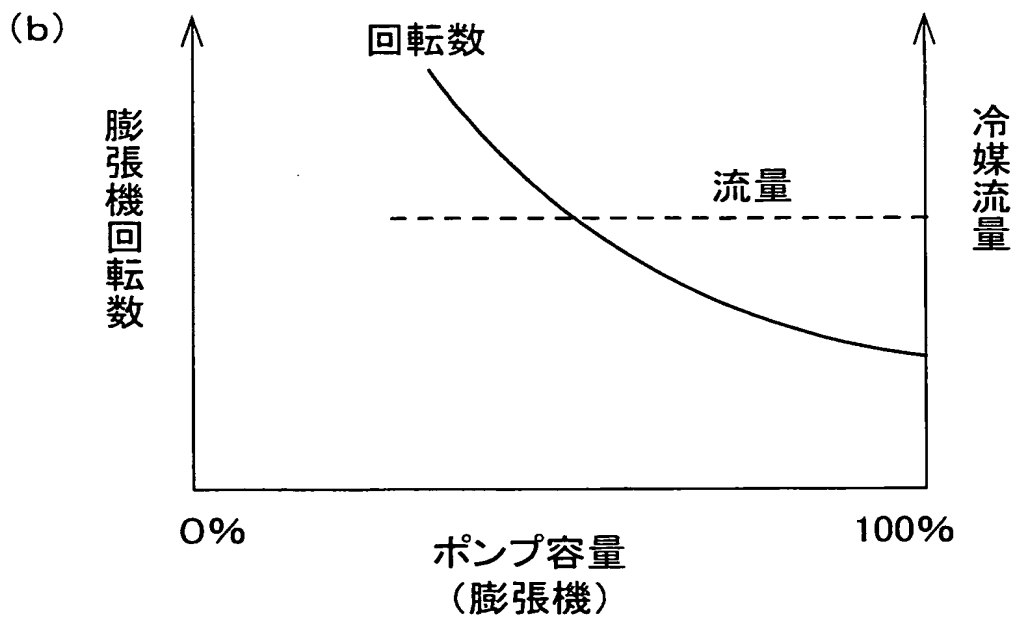


【図 7】

(流量変化の場合)



(冷媒流量一定の場合)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 流体を加圧して吐出するポンプモードと、膨張時の流体圧を運動エネルギーに変換して機械的エネルギーを出力するモータモードとを兼ね備える新規な流体機械を提供すると共に、モータモード実行時における効率向上を可能とする流体機械を提供する。

【解決手段】 可動部材 1 0 4 の摺動によって体積が拡大縮小される作動室 V を備え、ポンプモードとモータモードとを兼ね備える流体機械であって、共に流体の逆流を防止しつつ、ポンプモード実行時には低圧部 1 0 8 側から作動室 V を経て高圧部 1 0 7 側に連通させ、且つ、モータモード実行時には高圧部 1 0 7 側から作動室 V を経て低圧部 1 0 8 側に連通させる弁機構 1 1 1 と、モータモード実行時に制御部 1 1 6 によって制御されると共に、作動室 V で膨張し得る流体の容量を可変可能とする容量可変機構 1 0 2 とを設ける。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 3 2 8 2 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー

特願 2 0 0 3 - 3 2 8 2 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 6 9 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地

氏 名

株式会社日本自動車部品総合研究所